

AD Safety assurance 研究基盤

Team2の活動計画

2023/7/3



Team2では、シミュレーションを用いた自動運転安全性評価環境である2-Stage評価を構築し、Team1から得たシナリオとAD-URBAN自動運転システムに対し安全性評価の実証検証を実施する。

Team2の役割

目指す姿

- 自動運転技術導入に対する地域ニーズ
- サービス向上にむけた一般道対応等のODD拡張
- オーナーカーの自動運転技術のレベルアップ


成果の発信

Team0

- 各地域実証やOEMとの連携によるニーズ・UCの収集
- 研究成果に基づく地域実装者や技術開発者への発信


プロジェクト間の連携を通じた
安全性評価基盤の構築

Team1

- UCに基づくシナリオと評価指標の検討

 
シナリオ・評価指標 → シナリオモデル生成

Team2

- Virtual評価結果とシステムの結合による、2-stage評価の確立

 
Virtual評価結果 → refシステム


基盤開発を支える
要素技術の開発

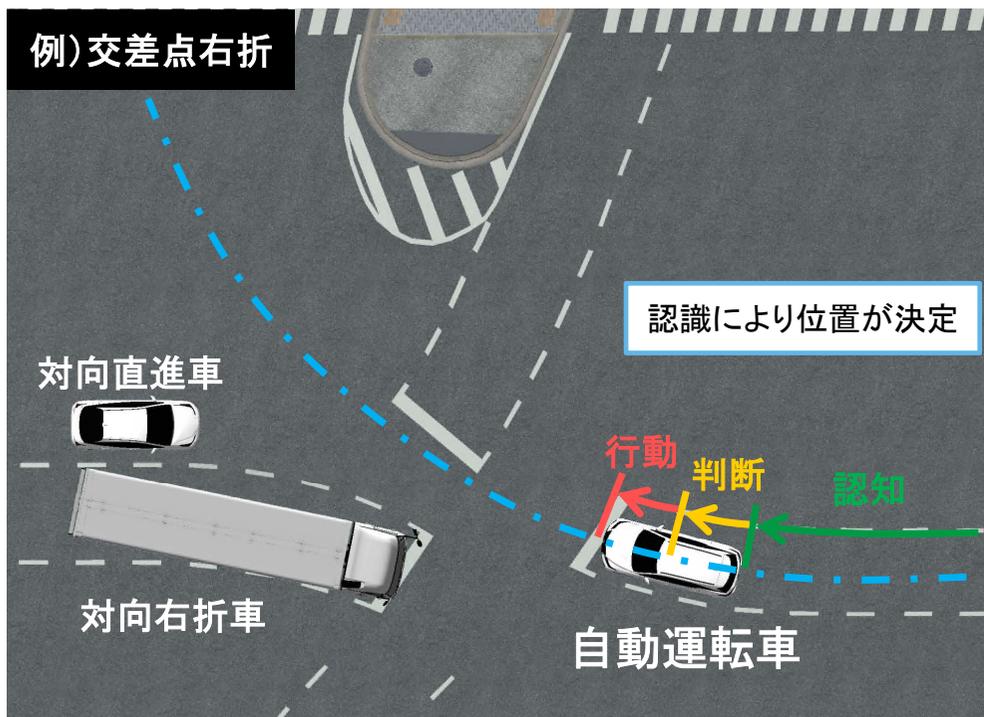
- 
- AD開発動向に応じたシナリオDB更新や安全性評価体制構築

- 
- 安全性評価Sim構築及び2ステージの安全性評価指標の構築

- 
- 認識技術、システム制御の研究開発

FY22までに自動運転機能のうち認知機能評価を「1st-Stage認識性能評価」、判断・行動機能評価を「2nd-Stage安全性評価」と定義し、それらを連携して評価する重要性を示してきた。

2-Stage評価の重要性

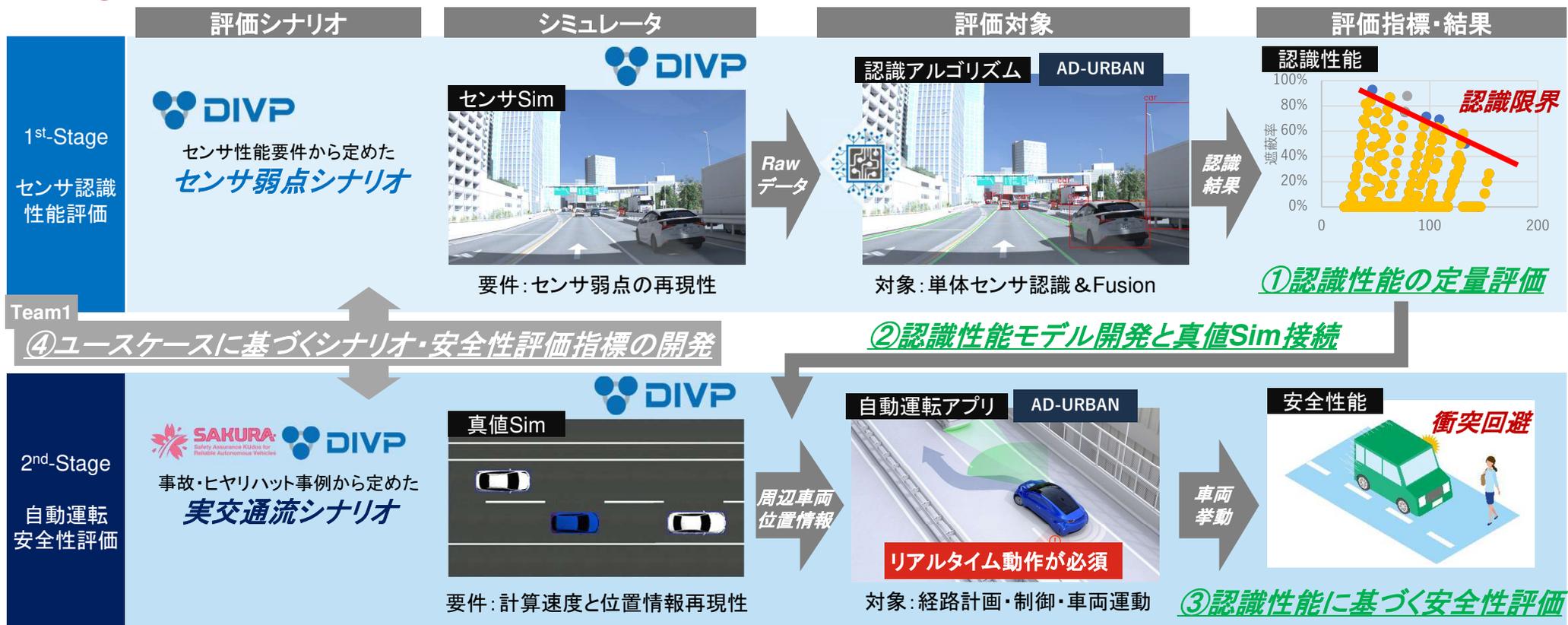


どこで認知できたのか(認識性能評価)、どこで止まれたのか(安全性評価)を共に評価することが重要

FY23では、各Stageをつなげる重要なモデルとして「認識性能モデル」を定義し、真値Simも活用した2-Stage評価体系の確立を目指す。

Team2実施項目

2-Stage 評価体系と評価指標の確立



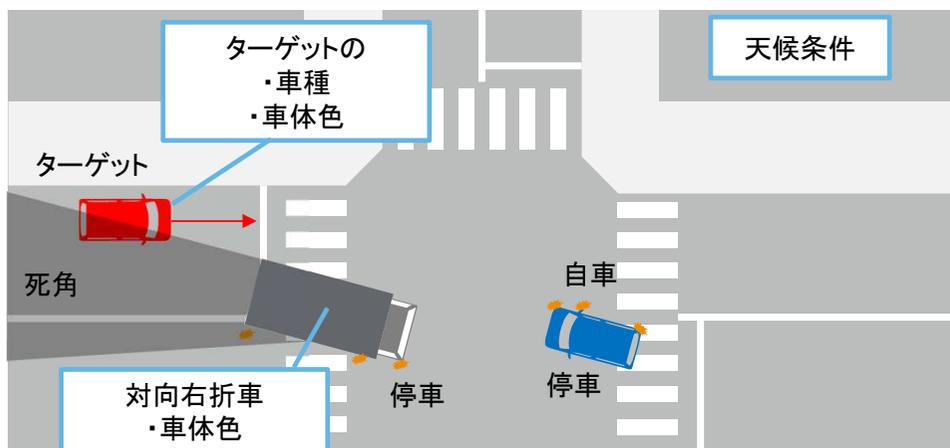
国際標準でも議論が進む、仮想空間によるデジタルツイン検証を世界に先駆け確立

①認識性能の定量評価

1st-StageではFY22お台場で実施した認識性能評価をひたちBRTの重要交差点に置き換え実施予定

FY22取り組み) 1st-Stage 認識性能評価@お台場交差点

シナリオイメージとパラメータ

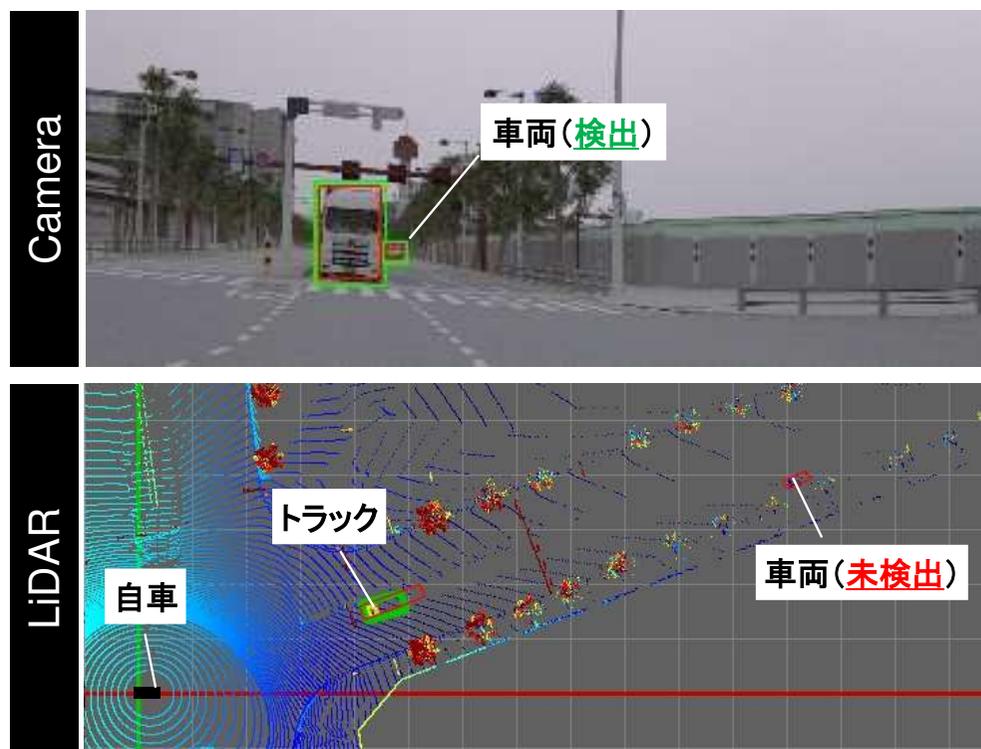


項目	パラメータ範囲
遮蔽率	0~100[%]: 直進車と右折車の位置で調整
車間距離	~200[m]
ターゲット	10車種/8色: 乗用車、バス、タクシー、バイク
天候条件	晴天(正午、夕方)、曇天、雨天、夜間

センサFusionによる認識結果

正解

認識結果

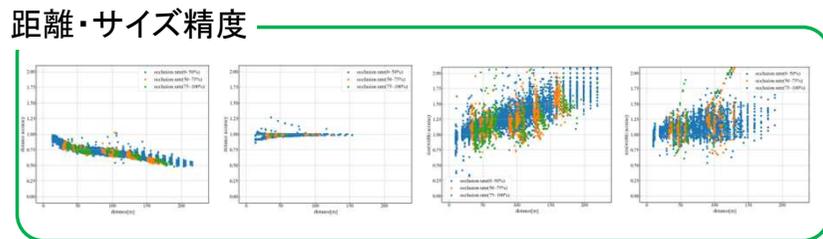
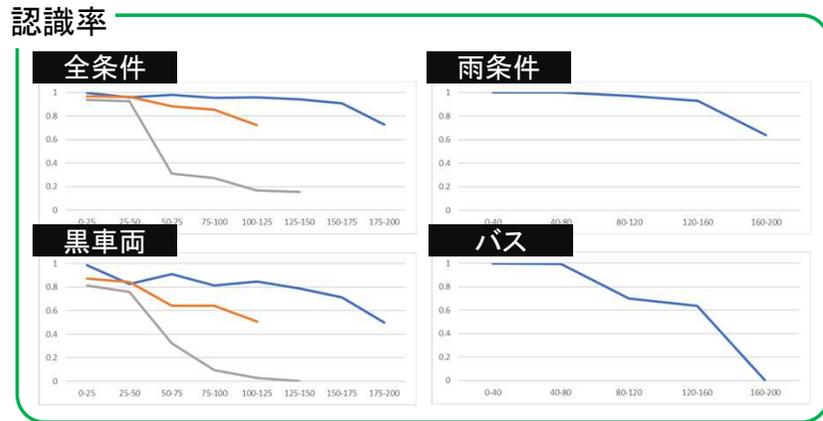


FY23はひたちBRT地域に則したシナリオ条件に基づいた認識性能評価を実施する

②認識性能モデル開発と真値Sim接続 1st-Stageのセンサ認識性能結果を集約を行うことで、シナリオ条件から認識性能を推測可能な「認識性能モデル」の開発を行う

認識性能モデル開発

認識性能の評価結果

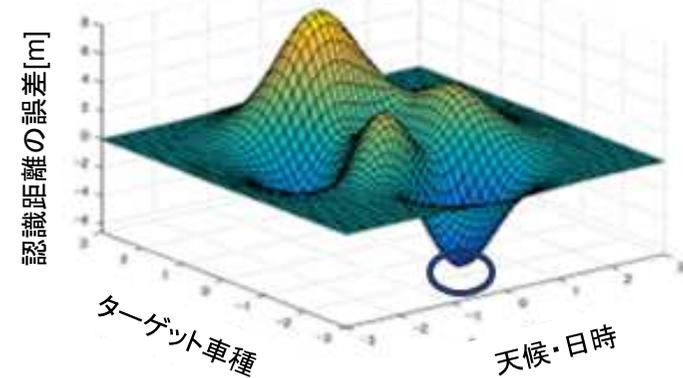


整理したシナリオ条件ごとの性能把握



認識性能のモデル化

イメージ 距離誤差モデル ※実際は多次元の回帰モデル(可視化不可)



認識率: $p(x) = f(\text{ターゲット条件, 天候条件})$
 誤差平均: $\mu(x) = f(\text{ターゲット条件, 天候条件})$
 誤差分散: $\sigma(x) = f(\text{ターゲット条件, 天候条件})$

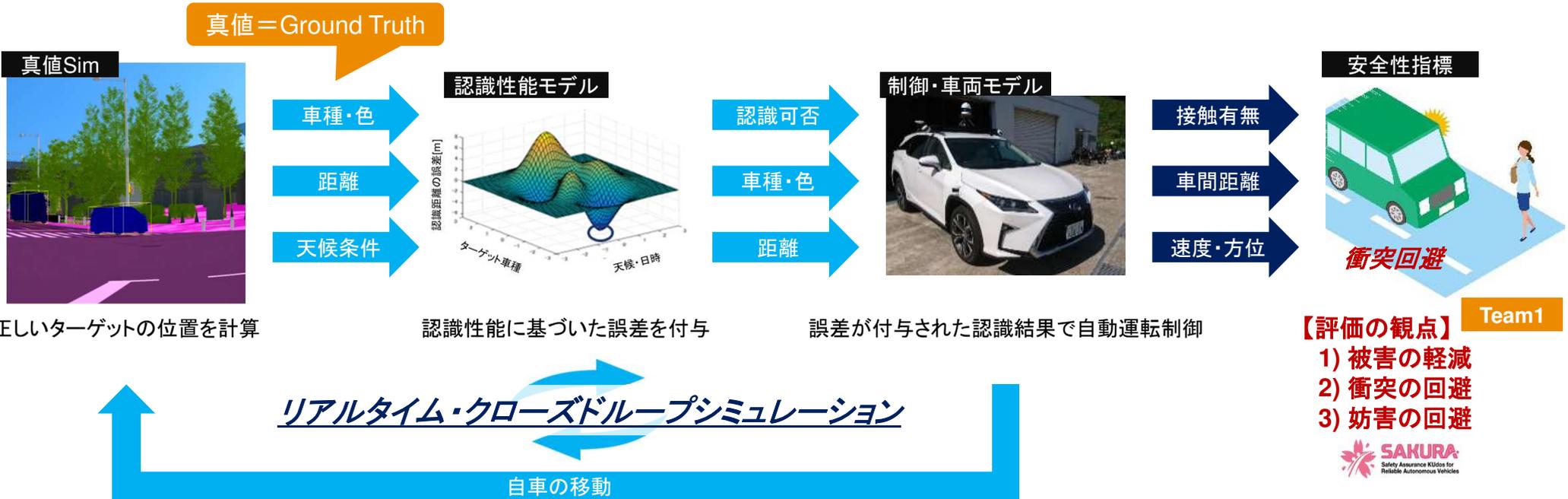
モデル化により任意シナリオでの認識結果が予測可能となる

③認識性能に基づく安全性評価 「真値Sim」と「認識性能モデル」を接続することで、認識性能に基づいた制御・車両モデルの安全性評価をクローズドループシミュレーションで行うことが可能となる

2nd-Stage安全性評価イメージ

シミュレーション

性能評価

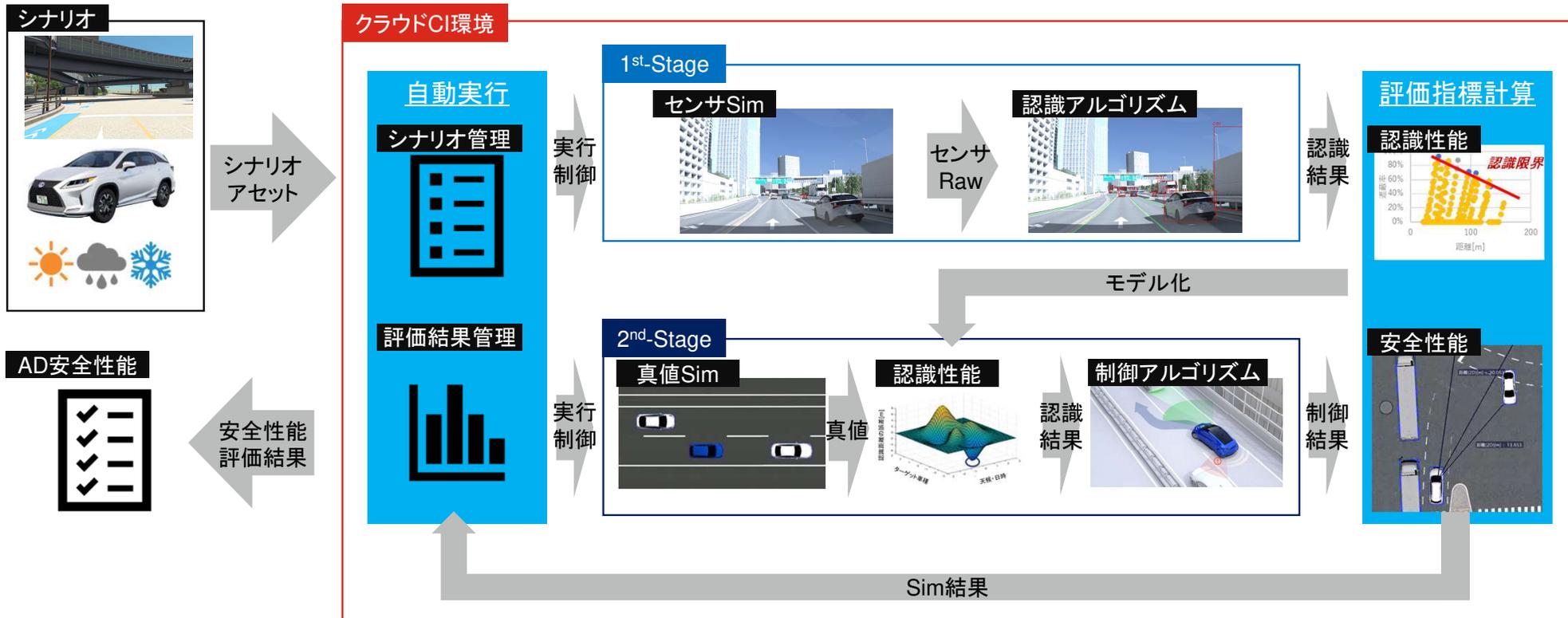


多種多彩な交通条件に合わせた安全性評価が可能

①認識性能の定量評価 ③認識性能に基づく安全性評価 「Sim自動実行」と「評価指標計算」を加えることで、ADシステムを継続的に開発・評価可能なCI環境構築を進める

2-Stage評価環境のCI構築

CI環境に向けた開発機能



クラウド上にCI環境を構築することで、開発と今後の展開をスムーズに進める

③認識性能に基づく安全性評価

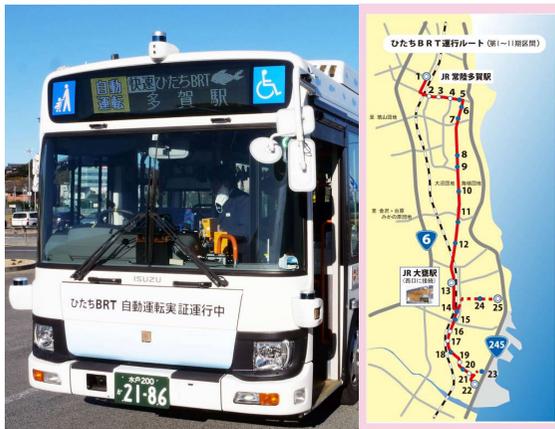
④ユースケースに基づくシナリオ/安全性評価指標の開発

Team1との連携により、具体的なユースケースに基づいた2-Stage評価の実証結果提示を目標とする

Team1, 2連携とRoAD to the L4への活用

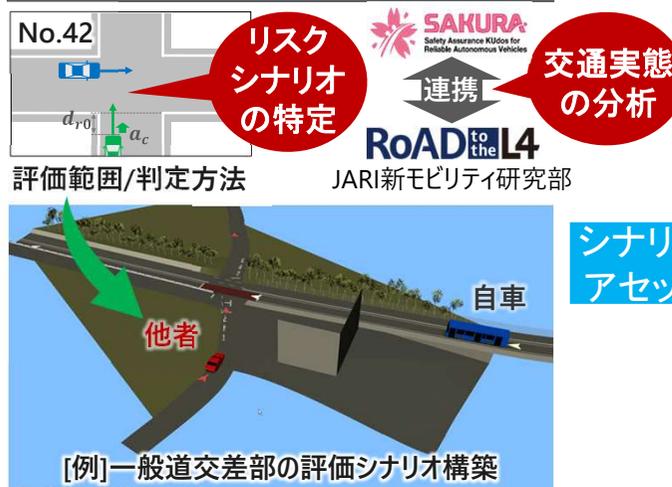
実車実証実験

RoAD to the L4



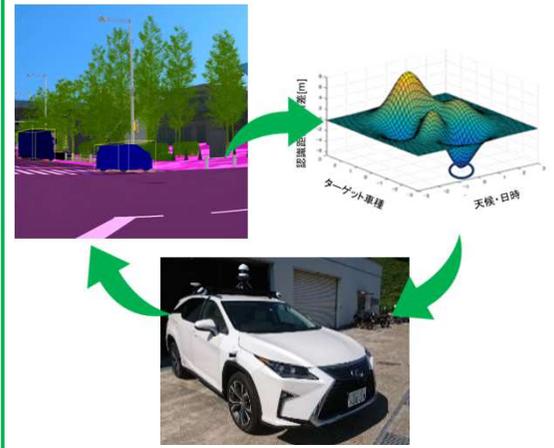
ユース
ケース

Team1 シナリオ構築



シナリオ
アセット

Team2 Sim構築・評価



安全性能、改善箇所

実車検証条件に合わせた性能予測・改善提案が可能となる

FY23はひたちBRTの具体的な交差点をAD-URBANシステムで評価し、2-Stage評価の確立を目指す
 FY24からはひたちBRTの他交差点など、ユースケースの展開実績を順次拡大していく

～25年度 ユースケース拡大スケジュール



RoAD to the L4と議論を進め
 検証範囲の拡大を進める

24年度からは実証実験で活用できるように2-Stage評価環境の提供を進める

※ RoAD to the L4 Websiteより引用 <https://www.road-to-the-l4.go.jp/>



END

Tokyo Odaiba → Virtual Community Ground

